



PROBLEMAS RESUELTOS DE

MECÁNICA VECTORIAL (ESTÁTICA).

PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

CAPÍTULO 2: CUERPOS RÍGIDOS. SISTEMAS EQUIVALENTES DE FUERZAS.

MOMENTO DE UNA FUERZA CON RESPECTO A UN PUNTO EN EL ESPACIO.



Ing. Willians Medina.

Maturín, marzo de 2022.

CONTENIDO.

A continuación encontrarás los fundamentos teóricos, algunos ejemplos resueltos paso a paso así como una serie de ejercicios que se encuentran resueltos en www.tutoruniversitario.com/. Puedes dar click donde dice "VER SOLUCIÓN" e irás directamente al lugar donde se encuentra el ejercicio resuelto en nuestro site.

2.2.- MOMENTO DE UNA FUERZA CON RESPECTO A UN PUNTO EN EL ESPACIO.

La determinación del momento de una fuerza en el espacio se simplifica en forma considerable si el vector de fuerza y el vector de posición a partir de su punto de aplicación se descomponen en sus componentes rectangulares *x*, *y* y *z*.

El momento M_B de una fuerza *F* aplicada en *A* con respecto a un punto arbitrario *B*, se obtiene mediante

$$M_B = r \times F \quad (4)$$

r: Vector posición trazado *desde B* hasta *cualquier punto* que se encuentre sobre la línea de acción de *F*.

F: Fuerza.

$$M_B = \begin{vmatrix} i & j & k \\ r_x & r_y & r_z \\ F_x & F_y & F_z \end{vmatrix} \quad (5)$$

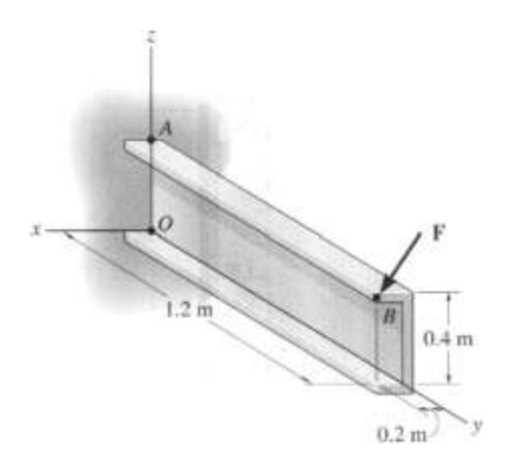
r_x,r_y,r_z: Componentes *x*, *y*, *z* del vector posición trazado desde el punto *B* hasta *cualquier punto* sobre la línea de acción de la fuerza.

F_x, F_y, F_z: Componentes *x*, *y*, *z* del vector fuerza *F*.

Cuando se conocen dos puntos en la línea de acción de la fuerza, el vector *r* puede ser definido indistintamente desde el punto de referencia de cálculo del momento hasta cualquiera de los dos puntos en la línea de acción de la fuerza, obteniéndose en ambos casos el mismo resultado para el momento. En los problemas siguientes, donde aplique, se realizará el cálculo del momento usando los dos puntos citados al principio de este párrafo.

Ejemplo 2.42. Problema 4.40 del Hibbeler. Décima Edición. Página 135.

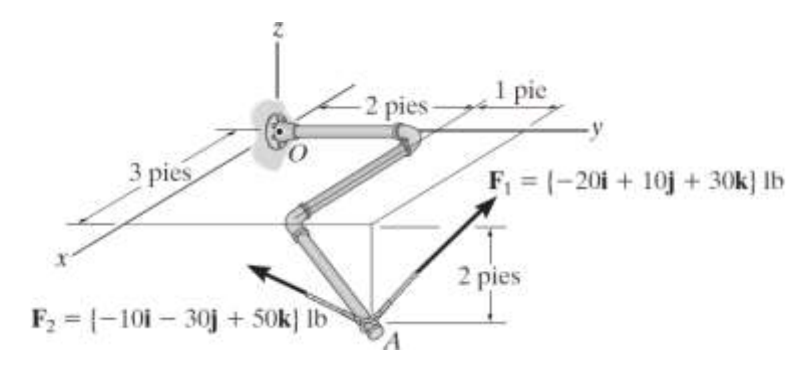
La fuerza $F = (600\ i + 300\ j - 600\ k)$ N actúa en el extremo de la viga. Determine el momento de la fuerza con respecto al punto A.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.43. Problema 4.37 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 137.

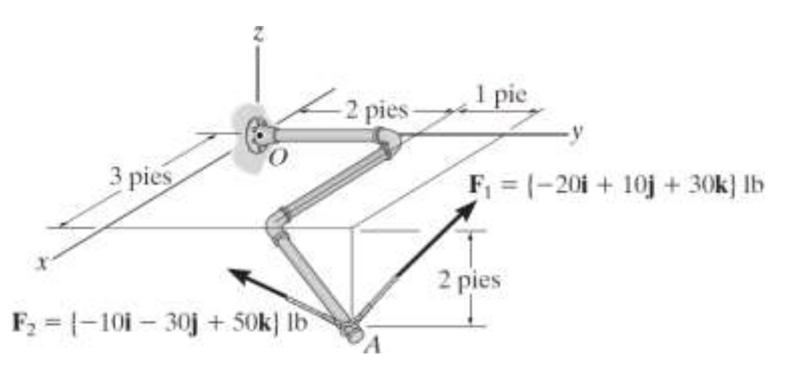
Determine el momento producido por F_1 respecto del punto O. Exprese el resultado como un vector cartesiano.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.44. Problema 4.38 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 137.

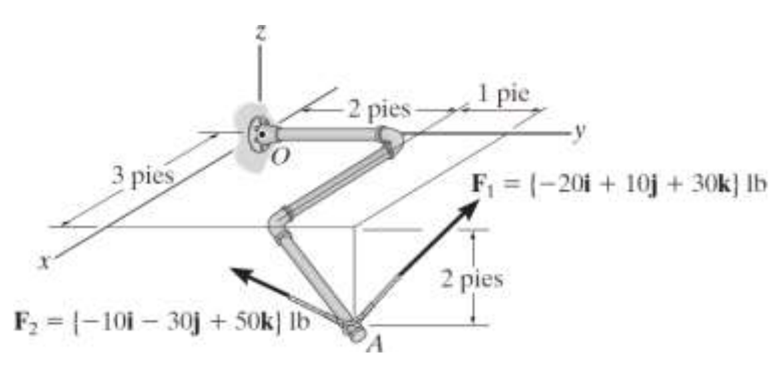
Determine el momento producido por F_2 respecto del punto O. Exprese el resultado como un vector cartesiano.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.45. Problema 4.39 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 137.

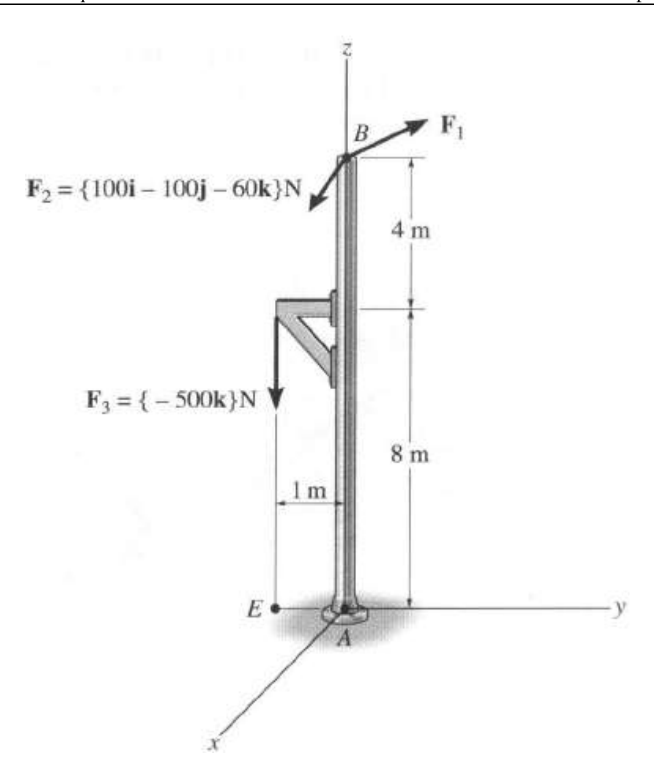
Determine el momento resultante producido por las dos fuerzas respecto al punto O. Exprese el resultado como un vector cartesiano.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.46. Problema 4.47 del Hibbeler. Décima Edición. Página 136.

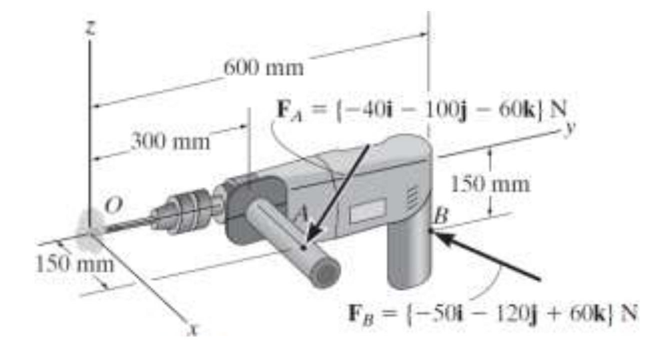
Utilice el análisis vectorial cartesiano para determinar el momento resultante de las tres fuerzas con respecto a la base de la columna localizada en A. Considere $F_1 = (400\ i + 300\ j + 120\ k)$ N.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.47. Problema 4.43 del Hibbeler. Décimosegunda Edición. Página 137.

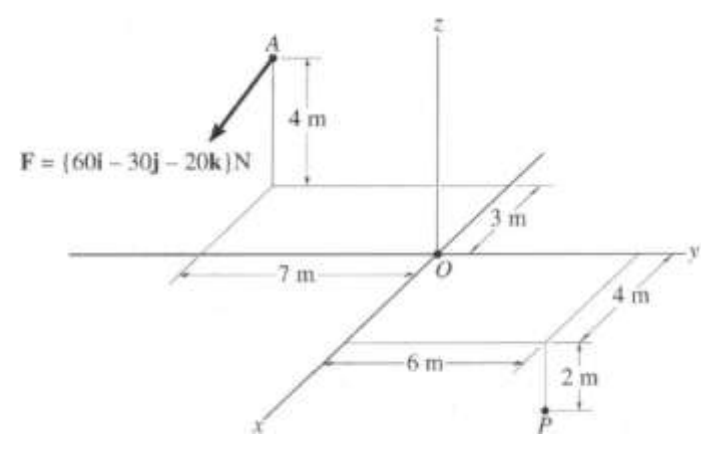
Determine el momento producido por cada fuerza respecto del punto O localizado sobre la punta del taladro. Exprese los resultados como vectores cartesianos.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.48. Problema 4.34 del Hibbeler. Décima Edición. Página 134.

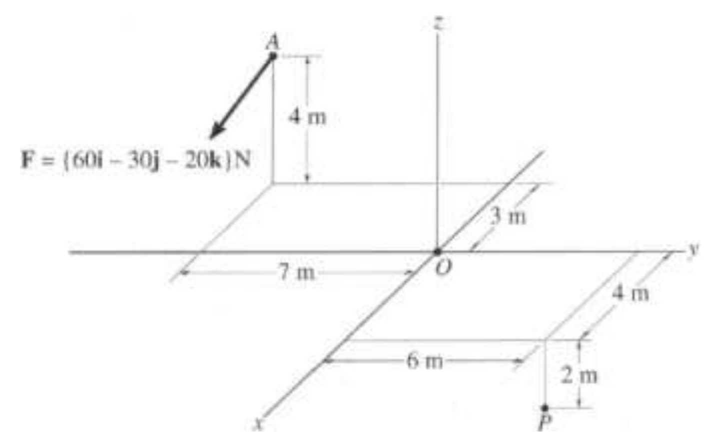
Determine el momento de la fuerza presente en A con respecto al punto O. Exprese el resultado como un vector cartesiano.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.49. Problema 4.35 del Hibbeler. Décima Edición. Página 134.

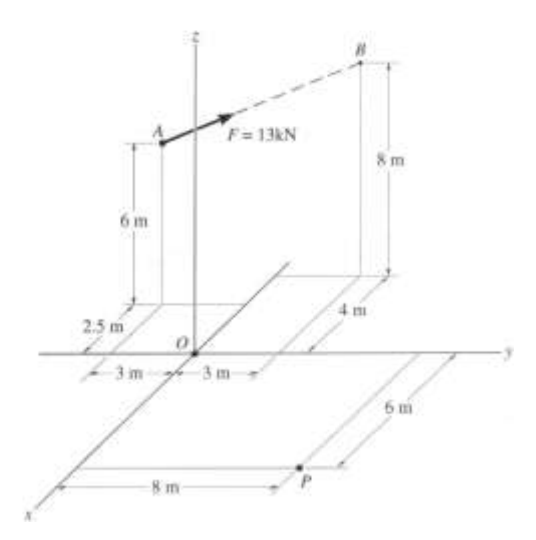
Determine el momento de la fuerza presente en A con respecto al punto P. Exprese el resultado como un vector cartesiano.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.50. Problema 4.36 del Hibbeler. Décima Edición. Página 134.

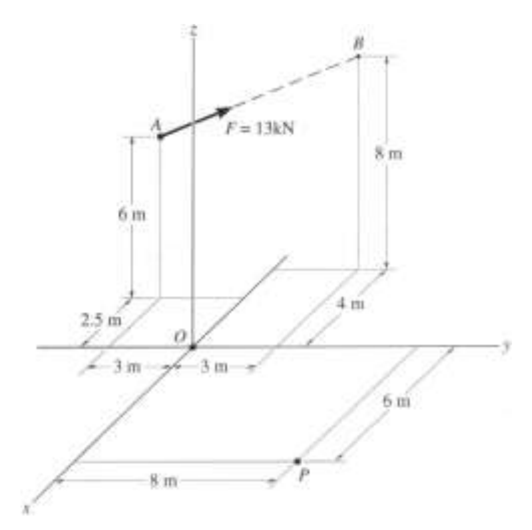
Determine el momento de la fuerza presente en *A* con respecto al punto *O*. Exprese el resultado como un vector cartesiano.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.51. Problema 4.37 del Hibbeler. Décima Edición. Página 134.

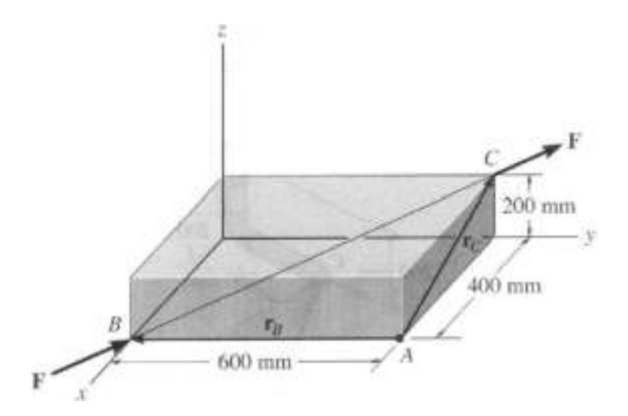
Determine el momento de la fuerza F presente en *A* con respecto al punto *P*. Exprese el resultado como un vector cartesiano.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.52. Problema 4.42 del Hibbeler. Décima Edición. Página 135.

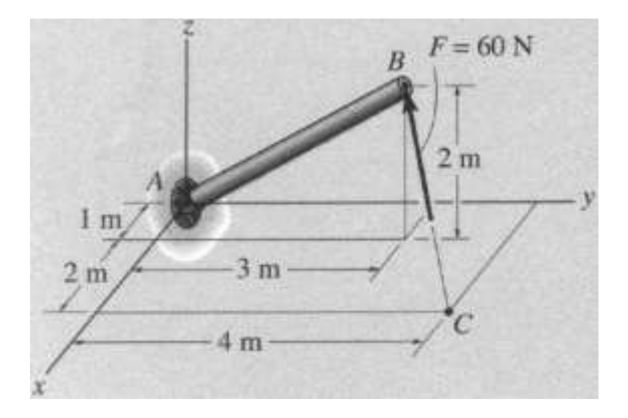
Una fuerza F con magnitud de $F = 100$ N actúa a lo largo de la diagonal del paralelepípedo. Determine el momento de F con respecto al punto A, usando $M_A = r_B \times F$ y $M_A = r_C \times F$.



VER SOLUCIÓN.

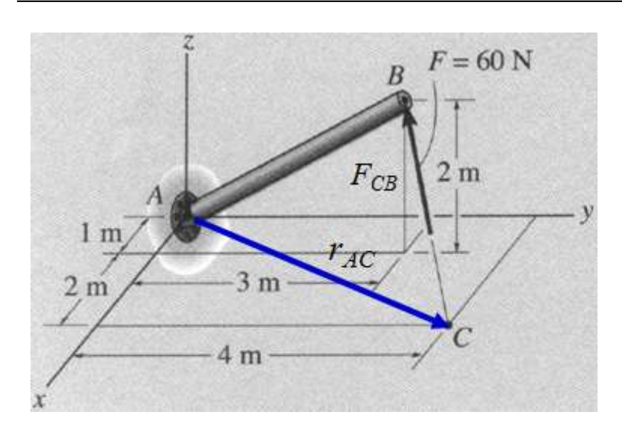
Ejemplo 2.53. Ejemplo 4.4 del Hibbeler. Décima Edición. Página 124.

El poste en la figura está sometido a una fuerza de 60 N dirigida de C a B. Determine la magnitud del momento generado por esta fuerza con respecto al soporte en A.

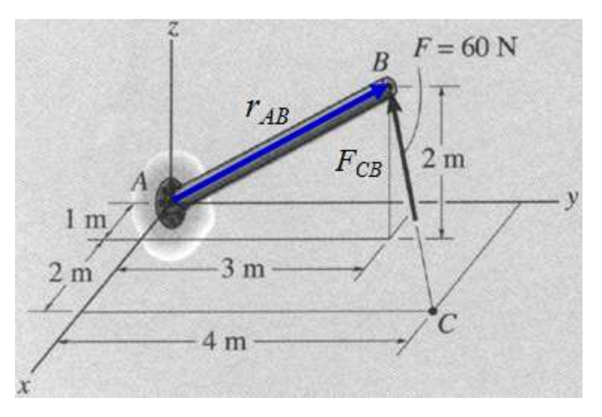


Solución.

El vector fuerza F_{CB} es único y tiene dos puntos sobre su línea de acción (B y C), sin embargo, dado que el vector posición debe ser trazado desde el punto de referencia para el cálculo del momento (A) hacia cualquier punto sobre la línea de acción de la fuerza (B o C), existen dos configuraciones vectoriales que permiten determinar el momento de la fuerza dada con respecto al punto A.

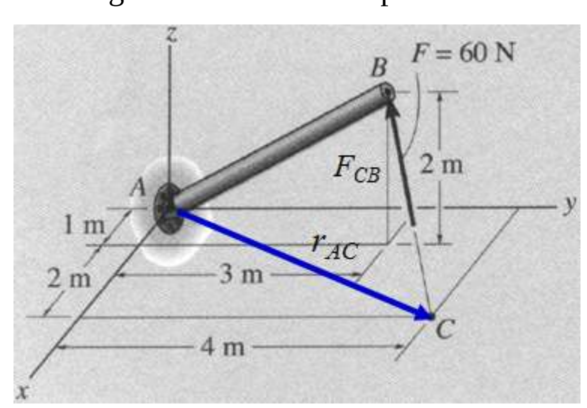


$$M_A = r_{AC} \times F_{CB}$$



$$M_A = r_{AB} \times F_{CB}$$

Se ha elegido la siguiente configuración de vectores para el cálculo del momento.



$$M_A = r_{AC} \times F_{CB}$$

Vector posición.

Punto de referencia para el cálculo del momento: *A* (0 , 0 , 0)

Punto sobre la línea de acción de la fuerza: *C* (3 , 4 , 0)

$r_{AC} = (3 – 0)\, i + (4 – 0)\, j + (0 – 0)\, k$

$r_{AC} = 3\, i + 4\, j + 0\, k$

Fuerza.

$$F_{CB} = \| F_{CB} \| u_{CB}$$

u_{CB}: vector unitario de la dirección de la fuerza.

Coordenadas del punto *C*: *C* (3 , 4 , 0)

Coordenadas del punto *B*: *B* (1 , 3 , 2)

Vector *CB*.

$CB = (1 - 3)\,i + (3 - 4)\,j + (2 - 0)\,k$

$CB = -2\,i - j + 2\,k$

Módulo del vector *CB*.

$$\|CB\| = \sqrt{(-2)^2 + (-1)^2 + (2)^2}$$

$$\|CB\| = \sqrt{4 + 1 + 4}$$

$$\|CB\| = \sqrt{9}$$

$$\|CB\| = 3$$

Vector unitario.

$$u_{CB} = \frac{-2i - j + 2k}{3}$$

$u_{CB} = -0.6667\,i - 0.3333\,j + 0.6667\,k$

Fuerza.

$F_{CB} = 60\,(-0.6667\,i - 0.3333\,j + 0.6667\,k\,)$

$F_{CB} = -40\,i - 20\,j + 40\,k$

Momento.

$$M_A = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 3 & 4 & 0 \\ -40 & -20 & 40 \end{vmatrix}$$

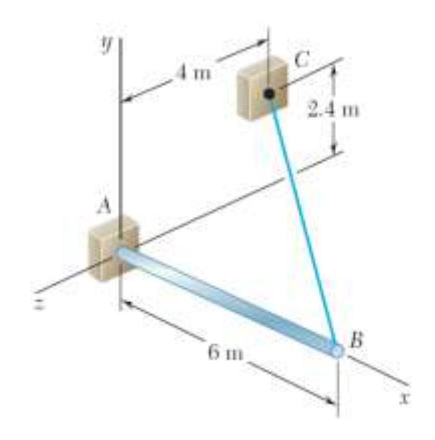
$$M_A = \begin{vmatrix} 4 & 0 \\ -20 & 40 \end{vmatrix} i - \begin{vmatrix} 3 & 0 \\ -40 & 40 \end{vmatrix} j + \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ -40 & -20 \end{vmatrix} k$$

$M_A = (160 - 0)\,i - (120 - 0)\,j + (-60 + 160)\,k$

$M_A = (160\,i - 120\,j + 100\,k)$ N.m

Ejemplo 2.54. Problema 3.23 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 91.

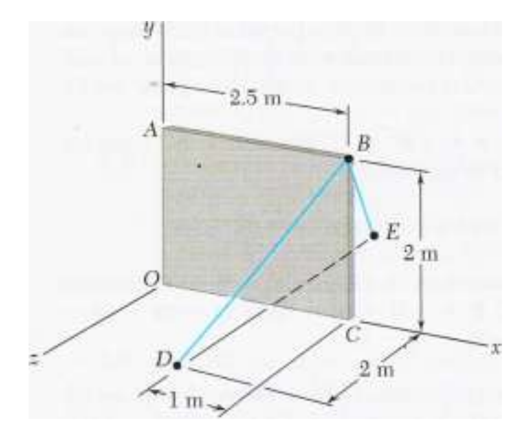
El aguilón *AB* de 6 m que se muestra en la figura tiene un extremo fijo *A*. Un cable de acero se estira desde el extremo libre *B* del aguilón hasta el punto *C* ubicado en la pared vertical. Si la tensión en el cable es de 2.5 kN, determine el momento alrededor de *A* de la fuerza ejercida por el cable en *B*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.55. (10788693) Problema 3.24 del Beer – Johnston. Décima Edición. Página 78.

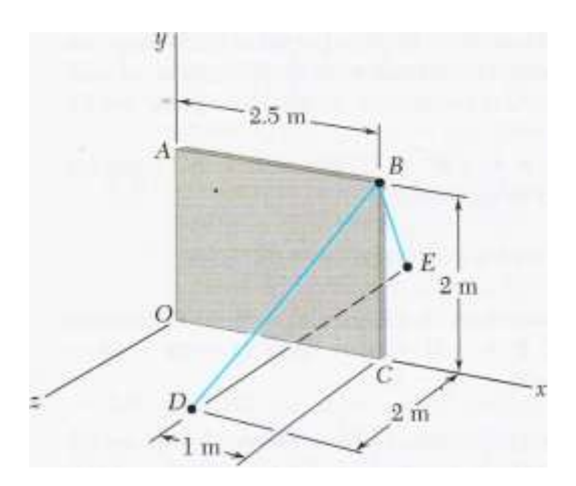
Una sección de pared hecha con concreto precolado se sostiene temporalmente mediante dos cables como se muestra en la figura. Si se sabe que la tensión en el cable *BD* es de 900 N, determine el momento respecto del punto O de la fuerza ejercida por el cable en *B*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.56. Problema 3.32 del Beer – Johnston. Décima Edición. Página 79.

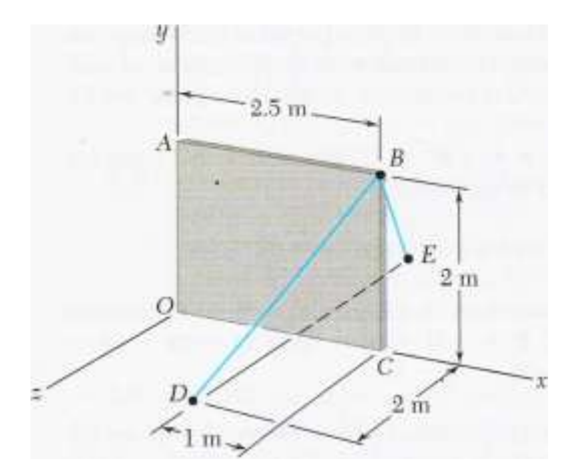
Una sección de pared hecha con concreto precolado se sostiene temporalmente mediante dos cables como se muestra en la figura. Si se sabe que la tensión en el cable *BD* es de 900 N, determine la distancia perpendicular desde el punto *O* hasta el cable *BD*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.57. Problema 3.33 del Beer – Johnston. Décima Edición. Página 79.

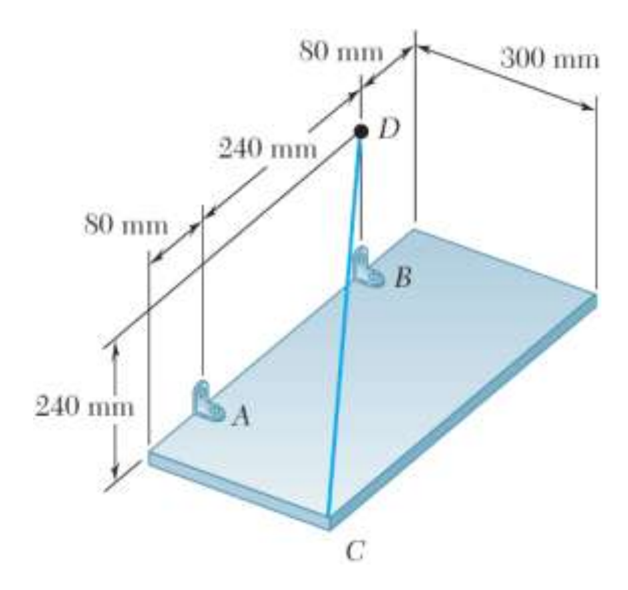
Una sección de pared hecha con concreto precolado se sostiene temporalmente mediante dos cables como se muestra en la figura. Si se sabe que la tensión en el cable *BD* es de 900 N, determine la distancia perpendicular desde el punto *C* hasta el cable *BD*.



VER SOLUCIÓN.

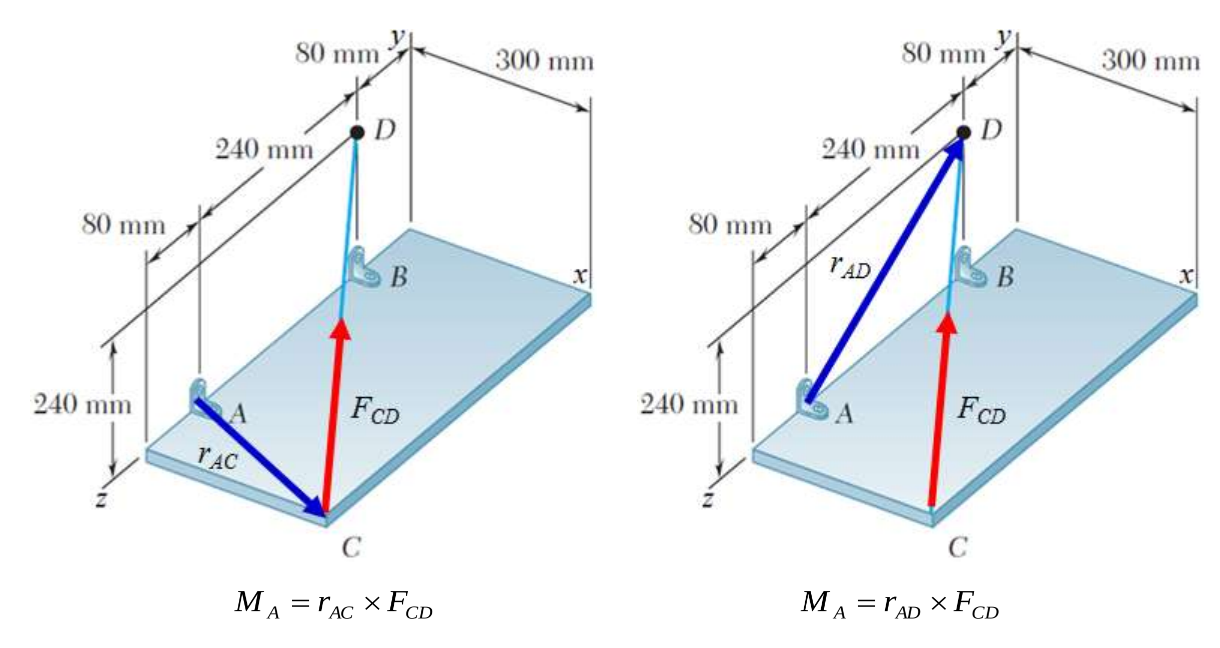
Ejemplo 2.58. Problema resuelto 3.4 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 87.

Una placa rectangular está apoyada por ménsulas en *A* y *B* y por un alambre *CD*. Se sabe que la tensión en el alambre es de 200 N, determine a) el momento con respecto a *A* de la fuerza ejercida por el alambre en el punto C, b) la distancia perpendicular desde el punto *A* hasta el cable *CD*.



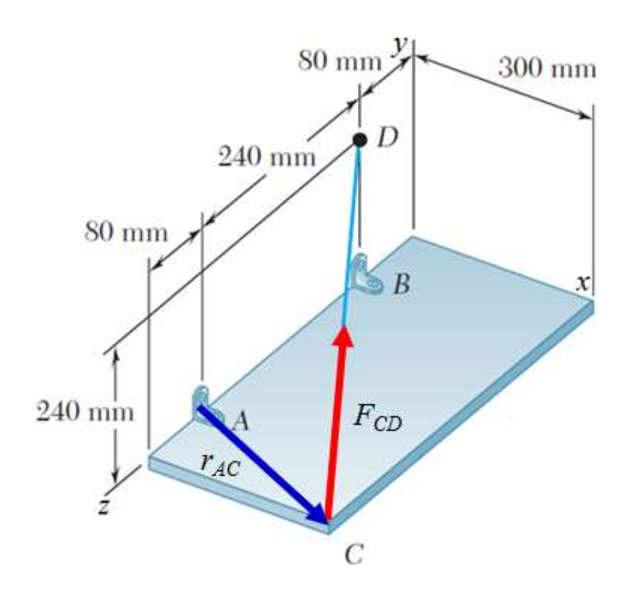
Solución.

El vector fuerza F_{CD} es único y tiene dos puntos sobre su línea de acción (*C* y *D*), sin embargo, dado que el vector posición debe ser trazado desde el punto de referencia para el cálculo del momento (*A*) hacia cualquier punto sobre la línea de acción de la fuerza (*C* o *D*), existen dos configuraciones vectoriales que permiten determinar el momento de la fuerza dada con respecto al punto *A*.



$M_A = r_{AC} \times F_{CD}$ $M_A = r_{AD} \times F_{CD}$

Se ha elegido la siguiente configuración de vectores para el cálculo del momento.



$M_A = r_{AC} \times F_{CD}$

Vector posición.

Punto de referencia para el cálculo del momento: A (0 , 0 , 0.32)

Punto sobre la línea de acción de la fuerza: C (0.3 , 0 , 0.4)

$r_{AC} = (0.3 – 0)\ i + (0 – 0)\ j + (0.4 – 0.32)\ k$

$r_{AC} = 0.3\ i + 0\ j + 0.08\ k$

Fuerza.

$$F_{CD} = \| F_{CD} \| u_{CD}$$

u_{CD}: vector unitario de la dirección de la fuerza.

Coordenadas del punto *C*: *C* (0.3 , 0 , 0.4)

Coordenadas del punto *D*: *D* (0 , 0.24 , 0.08)

Vector *CD*.

$CD = (0 - 0.3)\, i + (0.24 - 0)\, j + (0.08 - 0.4)\, k$

$CD = -0.3\, i + 0.24\, j - 0.32\, k$

Módulo del vector *CD*.

$$\| CD \| = \sqrt{(-0.3)^2 + (0.24)^2 + (-0.32)^2}$$

$$\| CD \| = \sqrt{0.09 + 0.0576 + 0.1024}$$

$$\| CD \| = \sqrt{0.25}$$

$$\| CD \| = 0.5$$

Vector unitario.

$$u_{CD} = \frac{-0.3i + 0.24\, j - 0.32k}{0.5}$$

$u_{CD} = -0.6\, i + 0.48\, j - 0.64\, k$

Fuerza.

$F_{CD} = 200\, (-0.6\, i + 0.48\, j - 0.64\, k)$

$F_{CD} = -120\, i + 96\, j - 128\, k$

Momento.

$$M_A = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 0.3 & 0 & 0.08 \\ -120 & 96 & -128 \end{vmatrix}$$

$$M_A = \begin{vmatrix} 0 & 0.08 \\ 96 & -128 \end{vmatrix} i - \begin{vmatrix} 0.3 & 0.08 \\ -120 & -128 \end{vmatrix} j + \begin{vmatrix} 0.3 & 0 \\ -120 & 96 \end{vmatrix} k$$

$M_A = (0 - 7.68)\, i - (-38.4 + 9.6)\, j + (28.8 - 0)\, k$

$M_A = (-7.68\ i + 28.8\ j + 28.8\ k\ )$ N.m

Módulo del momento.

$$\|M_A\| = \sqrt{(-7.68)^2 + (28.8)^2 + (28.8)^2}$$

$$\|M_A\| = \sqrt{58.9824 + 829.44 + 829.44}$$

$$\|M_A\| = \sqrt{1717.8624}$$

$$\|M_A\| = 41.45 \text{ N.m}$$

b) Distancia perpendicular desde el punto *A* hasta el cable *AB*.

$$\|M_A\| = \|F_{CD}\| d$$

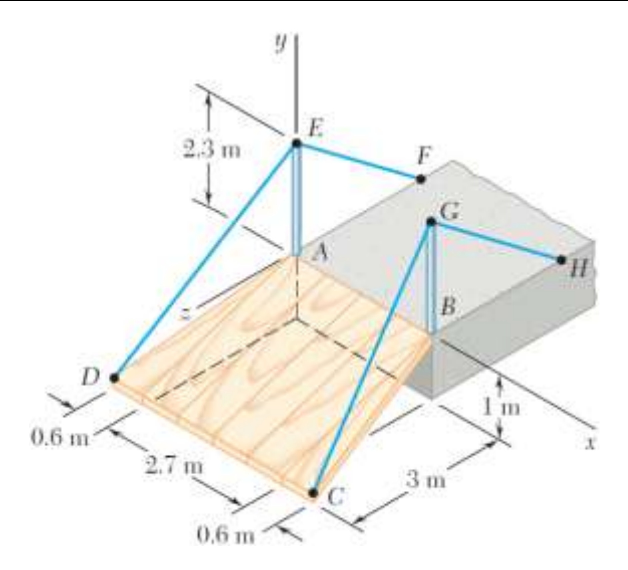
$$d = \frac{\|M_A\|}{\|F_{CD}\|}$$

$$d = \frac{41.45 \text{ N.m}}{200 \text{ N}}$$

$d = 0.2072$ m

Ejemplo 2.59. Problema 3.25 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 92. Problema 3.149 del Beer – Johnston. Décima Edición. Página 124.

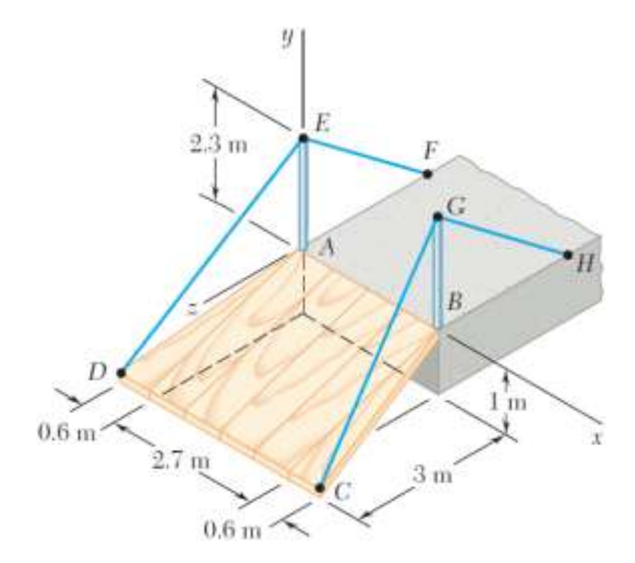
La rampa *ABCD* se sostiene en las esquinas mediante cables en *C* y *D*. Si la tensión que se ejerce en cada uno de los cables es de 810 N, determine el momento alrededor de *A* de la fuerza ejercida por a) el cable en *D*, b) el cable en *C*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.60. Problema 3.31 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 92.

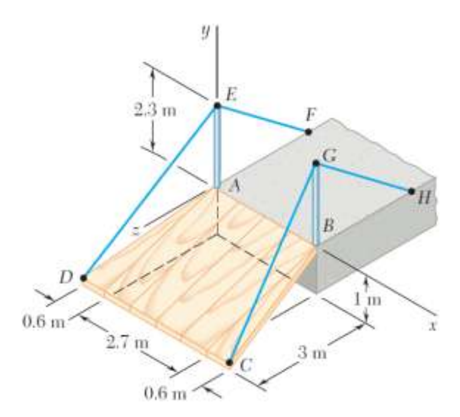
La rampa *ABCD* se sostiene en las esquinas mediante cables en *C* y *D*. Si la tensión que se ejerce en cada uno de los cables es de 810 N, determine la distancia perpendicular desde el punto *A* hasta la porción *DE* del cable *DEF*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.61. Problema 3.32 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 92.

La rampa *ABCD* se sostiene en las esquinas mediante cables en *C* y *D*. Si la tensión que se ejerce en cada uno de los cables es de 810 N, determine la distancia perpendicular desde el punto *A* hasta una línea que pasa por los puntos *C* y *G*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.62. Problema 3.24 del Beer – Johston. Novena Edición. Página 92.

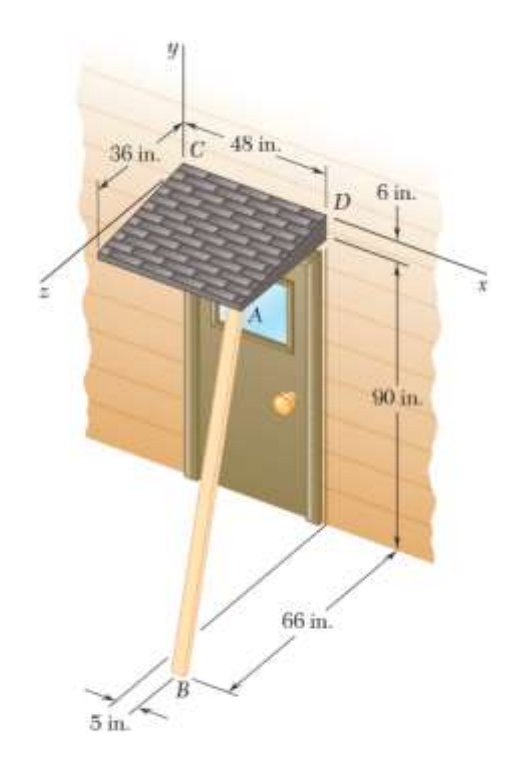
El puntal de madera *AB* se emplea temporalmente para sostener el techo en voladizo que se muestra en la figura. Si el puntal ejerce en *A* una fuerza de 57 lb dirigida a lo largo de *BA*, determine el momento de esta fuerza alrededor de *C*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.63. Problema 3.30 del Beer – Johston. Novena Edición. Página 93.

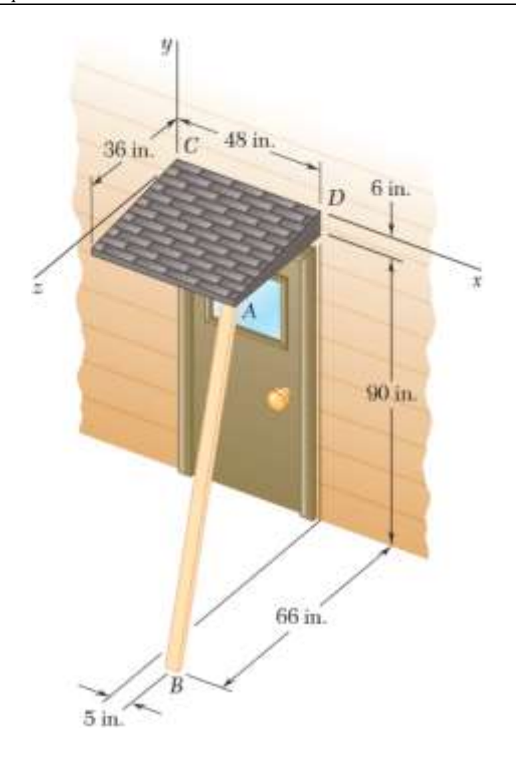
El puntal de madera *AB* se emplea temporalmente para sostener el techo en voladizo que se muestra en la figura. Si el puntal ejerce en *A* una fuerza de 57 lb dirigida a lo largo de *BA*, determine la distancia perpendicular desde el punto *C* hasta la línea que pasa por los puntos *A* y *B*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.64. Problema 3.29 del Beer – Johston. Novena Edición. Página 92.

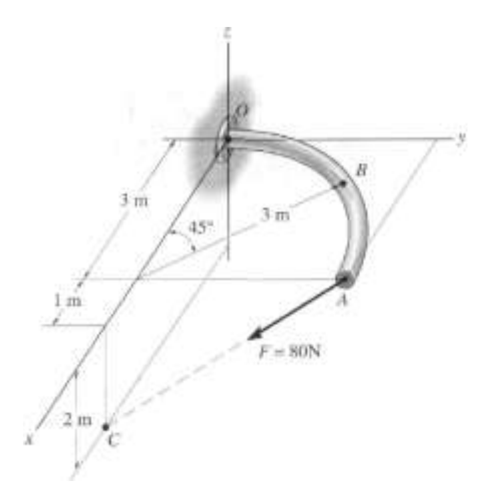
El puntal de madera *AB* se emplea temporalmente para sostener el techo en voladizo que se muestra en la figura. Si el puntal ejerce en *A* una fuerza de 57 lb dirigida a lo largo de *BA*, determine la distancia perpendicular desde el punto *D* hasta la línea que pasa por los puntos *A* y *B*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.65. Problema 4.38 del Hibbeler. Décima Edición. Página 135.

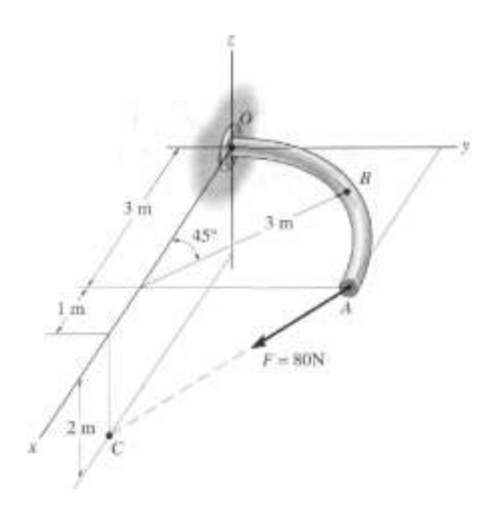
La barra curva se tiende en el plano *x*-*y* y tiene radio de 3 m. Si una fuerza F = 80 N actúa en su extremo como se muestra, determine el momento de esta fuerza con respecto al punto *O*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.66. Problema 4.39 del Hibbeler. Décima Edición. Página 135.

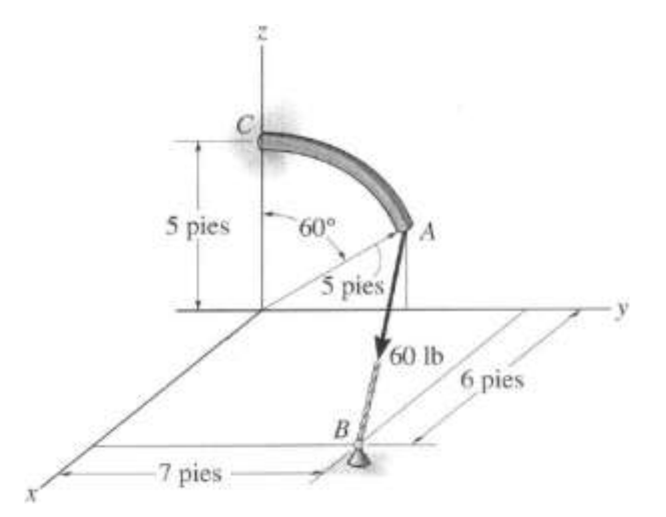
La barra curva se tiende en el plano *x-y* y tiene radio de 3 m. Si una fuerza F = 80 N actúa en su extremo como se muestra, determine el momento de esta fuerza con respecto al punto con respecto al punto *B*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.67. Problema 4.41 del Hibbeler. Décima Edición. Página 135.

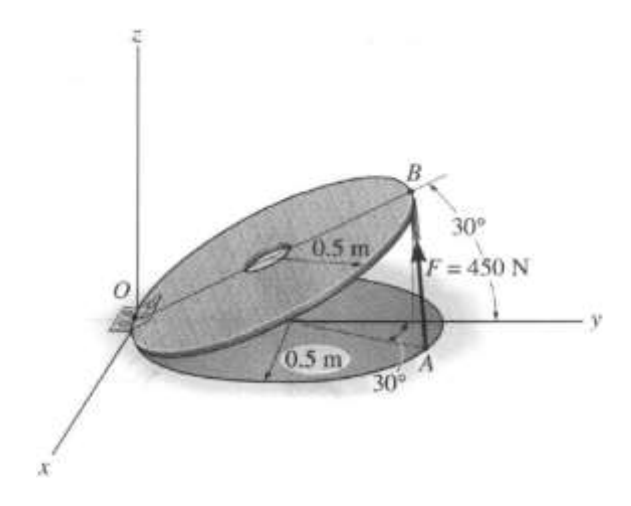
La barra curva tiene un radio de 5 pies. Si una fuerza de 60 lb actúa en su extremo como se muestra, determine el momento de esta fuerza con respecto al punto *C*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.68. Problema 4.46 del Hibbeler. Décima Edición. Página 136.

El puntal *AB* de la tapadera de 1 m de diámetro ejerce una fuerza de 450 N sobre el punto *B*. Determine el momento de esta fuerza con respecto al punto *O*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.69. Problema 3.22 del Beer – Johnston. Octava Edición. Página 91.

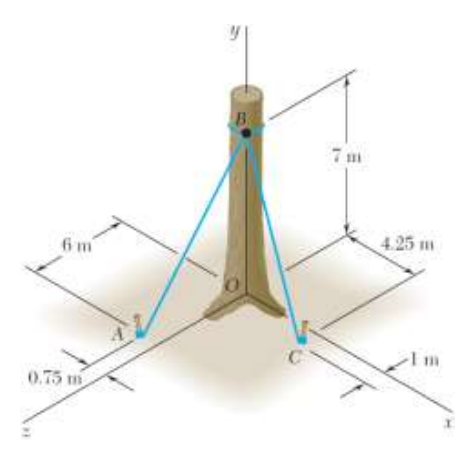
Una fuerza de 36 N se aplica sobre la llave de torsión para enroscar la regadera. Si la línea de acción de la llave es paralela al eje *x*, determine el momento de la fuerza respecto de *A*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.70. Problema 3.22 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 91.

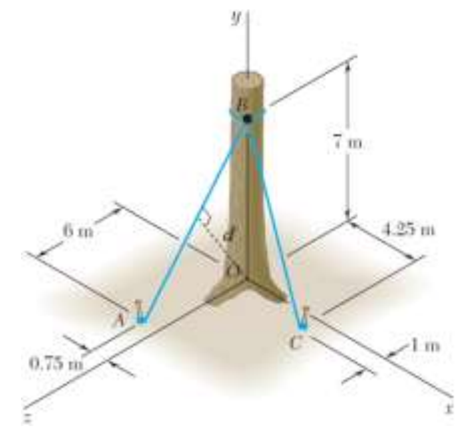
Los cables *AB* y *BC* se sujetan al tronco de un árbol muy grande para evitar que se caiga. Si se sabe que las tensiones de los cables *AB* y *BC* son de 555 N y 660 N, respectivamente, determine el momento respecto de *O* de la fuerza resultante ejercida por los cables sobre el árbol en *B*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.71. Problema 3.27 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 92.

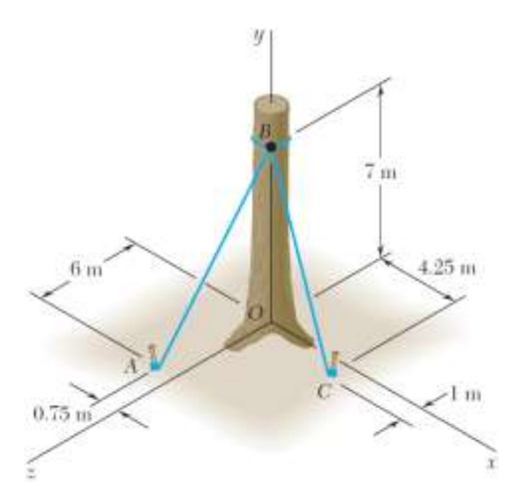
Los cables *AB* y *BC* se sujetan al tronco de un árbol muy grande para evitar que se caiga. Si se sabe que las tensiones de los cables *AB* y *BC* son de 555 N y 660 N, respectivamente, determine la distancia perpendicular desde el punto *O* hasta el cable *AB*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.72. Problema 3.28 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 93.

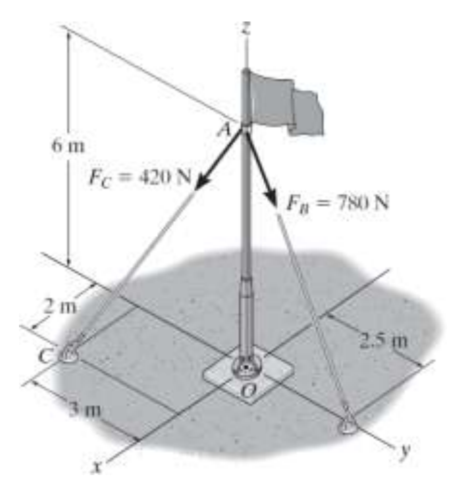
Los cables AB y BC se sujetan al tronco de un árbol muy grande para evitar que se caiga. Si se sabe que las tensiones de los cables AB y BC son de 555 N y 660 N, respectivamente, determine la distancia perpendicular desde el punto O hasta el cable BC.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.73. Problema 4.40 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 137.

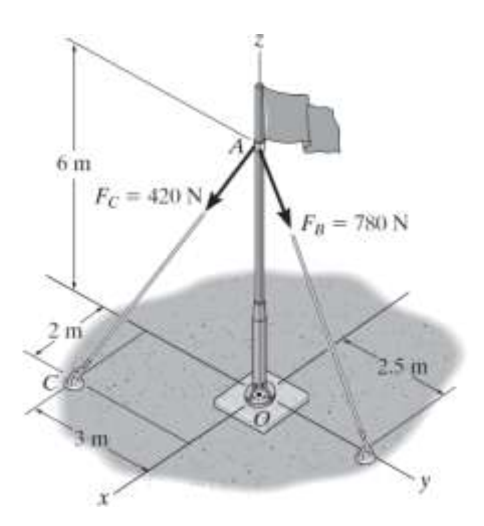
Determine el momento producido por la fuerza F_B respecto al punto O. Exprese el resultado como un vector cartesiano.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.74. Problema 4.41 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 137.

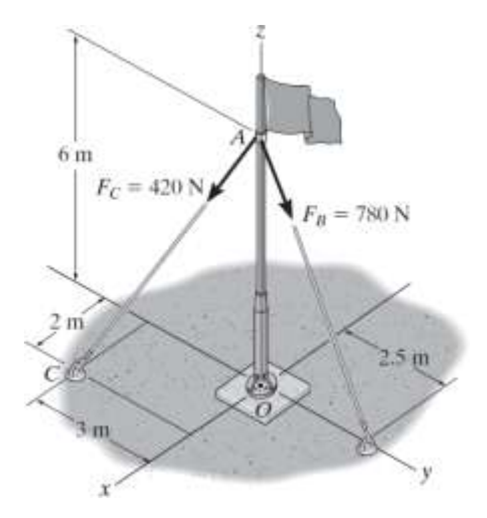
Determine el momento producido F_C respecto al punto O. Exprese el resultado como un vector cartesiano.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.75. Problema 4.42 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 137.

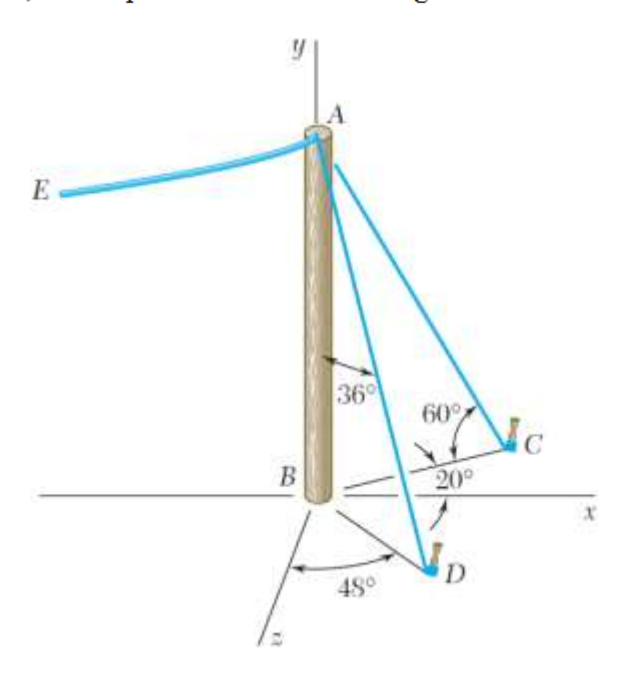
Determine el momento resultante producido por las fuerzas F_B y F_C respecto al punto O. Expresе el resultado como un vector cartesiano.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.76. Modificación del problema 2.77 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 54.

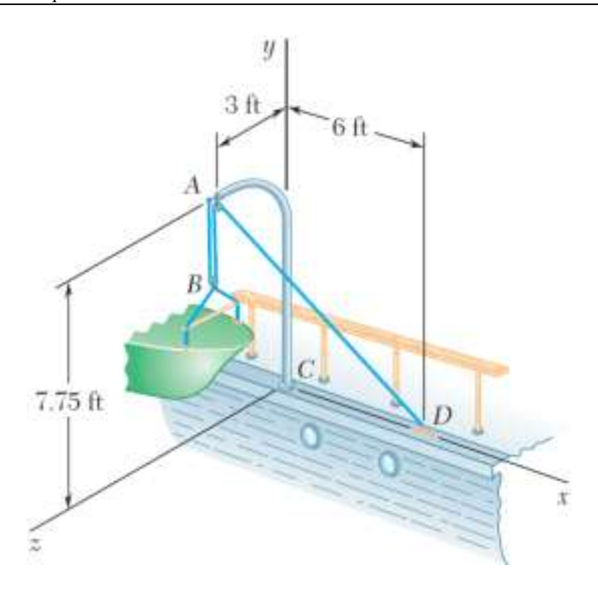
El extremo del cable coaxial *AE* se une al poste *AB*, el cual está sostenido por los tirantes de alambre *AC* y *AD*. Si se sabe que la altura del poste es de 12 ft y la tensión en los alambres *AC* y *AD* son de 120 lb y 85 lb respectivamente, determine a) el momento alrededor de *B* de la fuerza ejercida en *A* por el cable *AD*, b) el momento alrededor de *B* de la fuerza ejercida en *A* por el cable *AC*. c) Verifique el Teorema de Varignon.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.77. (10788687). Problema 3.26 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 92. Problema 3.22 del Beer – Johnston. Décima Edición. Página 78.

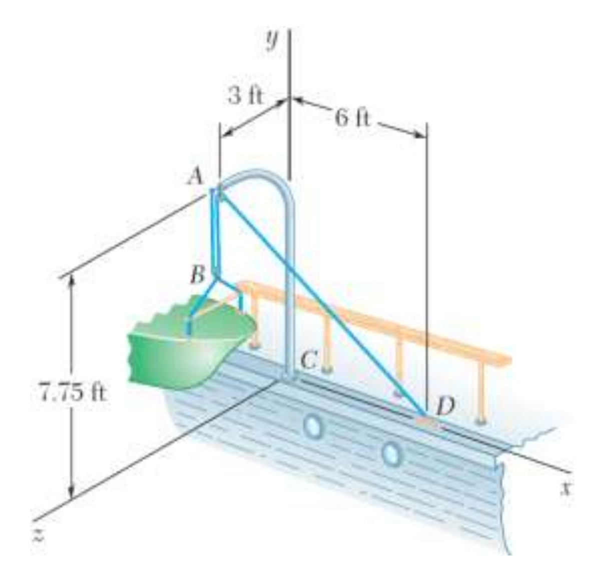
Una lancha pequeña cuelga de dos grúas, una de las cuales se muestra en la figura. La tensión en la línea *ABAD* es de 82 lb. Determine a) el momento alrededor de *C* de la fuerza resultante R_A ejercida sobre la grúa en *A*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.78. Problema 3.33 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 93. Problema 3.29 del Beer – Johnston. Décima Edición. Página 79.

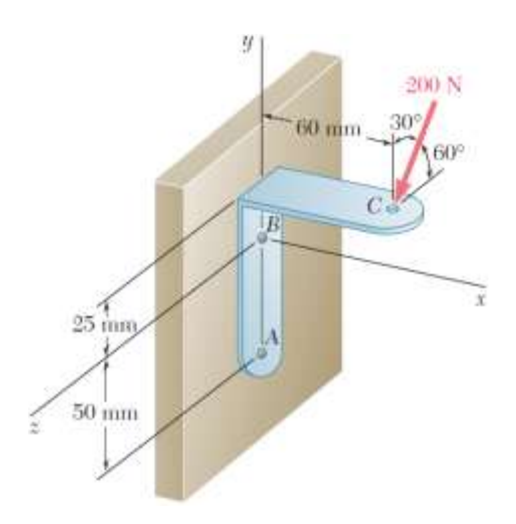
Una lancha pequeña cuelga de dos grúas, una de las cuales se muestra en la figura. La tensión en la línea *ABAD* es de 82 lb. Determine la distancia perpendicular desde el punto *C* hasta la porción *AD* de la línea *ABAD*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.79. Problema 3.21 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 91.

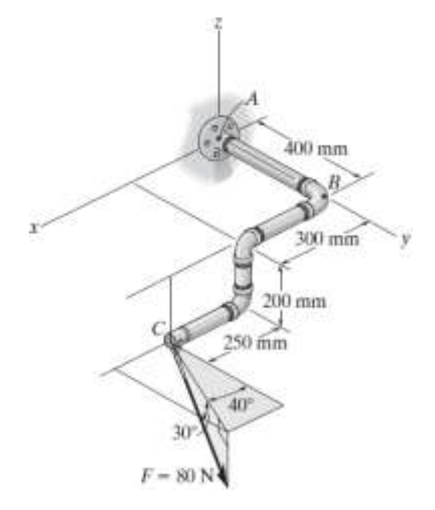
Se aplica una fuerza de 200 N sobre la ménsula *ABC*, como se muestra en la figura. Determinar el momento de la fuerza alrededor de *A*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.80. Problema 4.44 del Hibbeler. Décima Edición. Página 136. Problema 4.45 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 138.

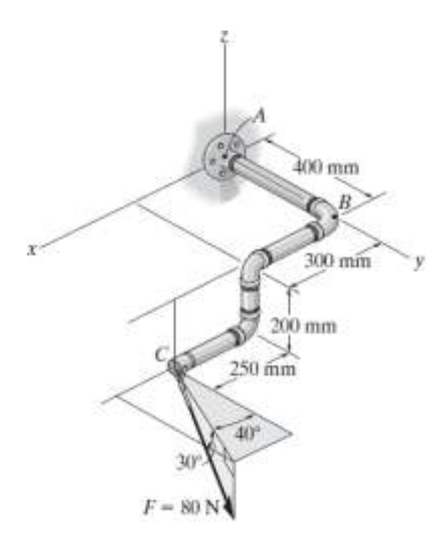
El ensamble de tubos está sometido a la fuerza de 80 N. Determine el momento de esta fuerza con respecto al punto *A*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.81. Problema 4.45 del Hibbeler. Décima Edición. Página 136. Problema 4.46 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 138.

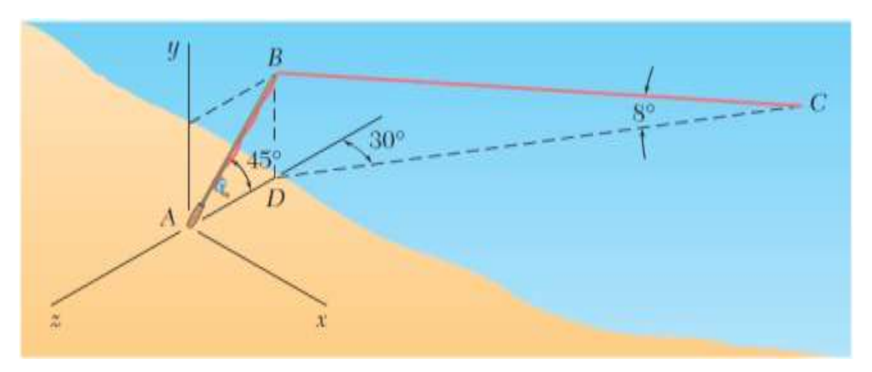
El ensamble de tubos está sometido a la fuerza de 80 N. Determine el momento de esta fuerza con respecto al punto *B*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.82. Problema 3.149 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 151. Problema 3.23 del Beer – Johnston. Décima Edición. Página 78.

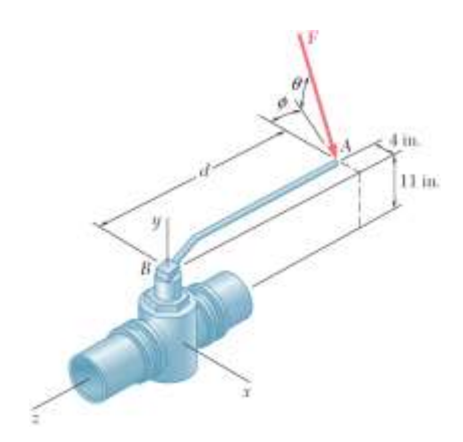
Una caña de pescar *AB* de 6 pie se ancla de manera segura en la arena de una playa. Después de que un pez pica en el anzuelo, la fuerza resultante en la línea es de 6 lb. Determine el momento respecto de *A* de la fuerza ejercida por la línea en *B*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.83. Problema 3.53 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 104. Problema 3.152 del Beer – Johnston. Décima Edición. Página 125.

Para aflojar una válvula congelada, se aplica una fuerza F con una magnitud de 70 lb a la manija de la válvula. Si se sabe que $\theta = 25°$, M_x = –61 lb.pie y M_z = –43 lb.pie, determine ϕ y d.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.84. Problema 3.49 del Beer – Johnston. Octava Edición. Página 104.

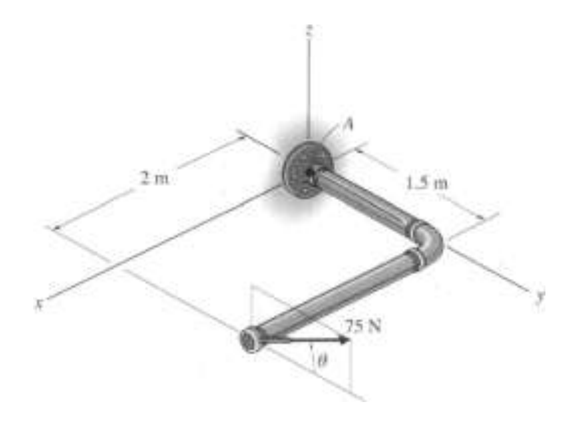
Una fuerza P se aplica a la palanca de un tornillo de presión. Si P pertenece a un plano paralelo al plano $y\ z$ y M_x = 26 N.m, M_y = –23 N.m y M_z = –4 N.m, determine la magnitud de P y los valores de ϕ y θ.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.85. Problema 4.50 del Hibbeler. Décima Edición. Página 137.

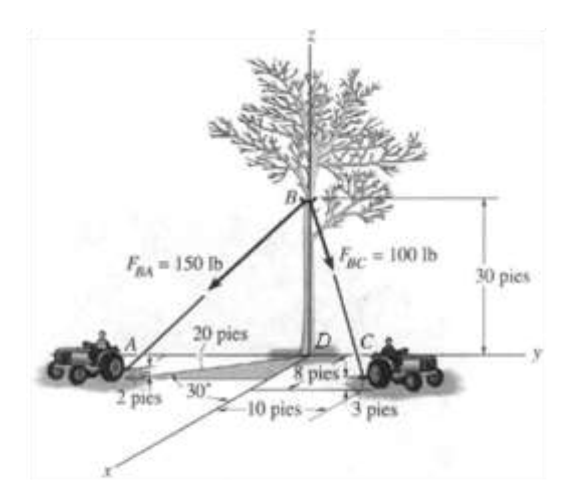
Usando un collarín anular, la fuerza de 75 N puede actuar según varios ángulos θ. Determine la magnitud del momento que produce esta fuerza con respecto al punto A, grafique el resultado de M (ordenada) *versus* θ (abcisa) para $0° \leq \theta \leq 180°$, y especifique los ángulos que dan los momentos máximo y mínimo.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.86. Modificación del problema 2.97 del Hibbeler. Décima Edición. Página 65.

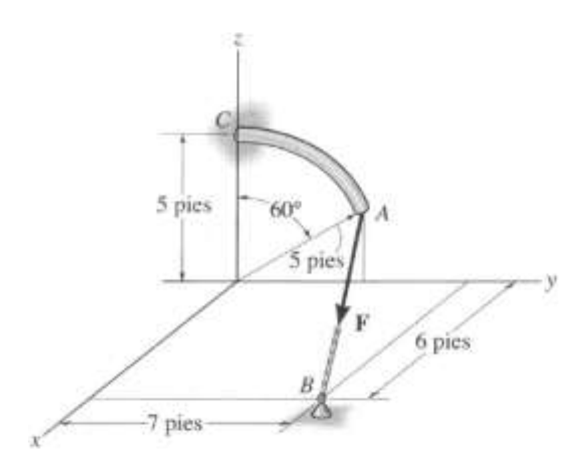
Dos tractores jalan el árbol con las fuerzas mostradas. Determine el momento respecto de D de la fuerza ejercida por el cable AB sobre el árbol.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.87. Problema 4.43 del Hibbeler. Décima Edición. Página 136.

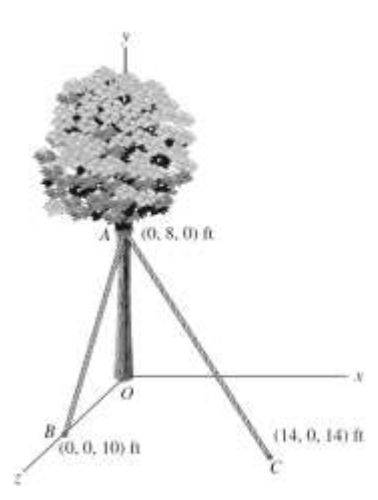
Determine la mínima fuerza F que debe aplicarse a lo largo de la cuerda para ocasionar que la barra curva, con radio de 5 pies, falle en el soporte C. Esto requiere el desarrollo de un momento $M = 80$ lb.pie en C.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.88. Problema 4.65 del Bedford.

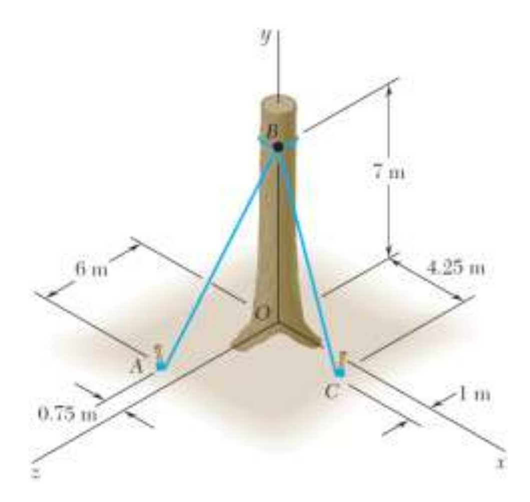
La tensión en el cable AB es 100 lb. Si desea que la magnitud del momento sobre la base O del árbol debido a las fuerzas ejercidas sobre el árbol por las dos cuerdas es 1500 lb.ft. ¿Cuál es la tensión necesaria en la cuerda AC?



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.89. Modificación del problema 3.22 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 91.

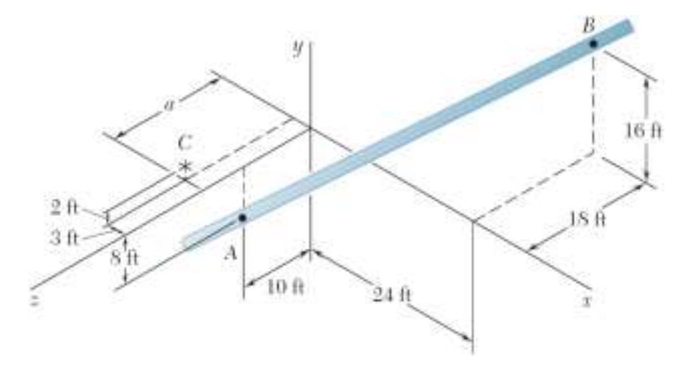
Los cables *AB* y *BC* se sujetan al tronco de un árbol muy grande para evitar que se caiga. Si se sabe que la tensión en el cable *AB* es de 555 N, determine la tensión en el cable *BC* si el momento respecto de *O* de la fuerza resultante ejercida por los cables sobre el árbol en *B* es de 3708.18 N.m.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.90. Problema 3.34 del Beer – Johnston. Novena Edición. Página 93. Problema 3.34 del Beer – Johnston. Décima Edición. Página 79.

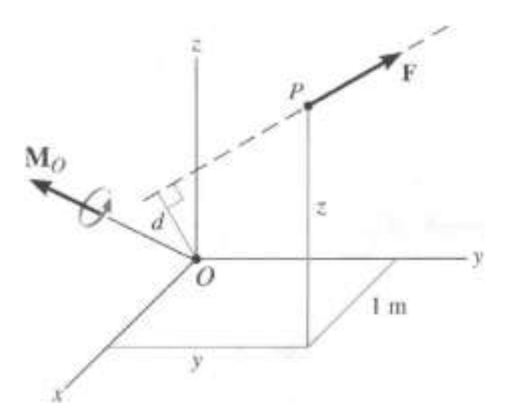
Determine el valor de *a* que minimiza la distancia perpendicular desde el punto *C* hasta la sección de tubería que pasa por los puntos *A* y *B*.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.91. Problema 4.48 del Hibbeler. Décima Edición. Página 137. Problema 4.44 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 137.

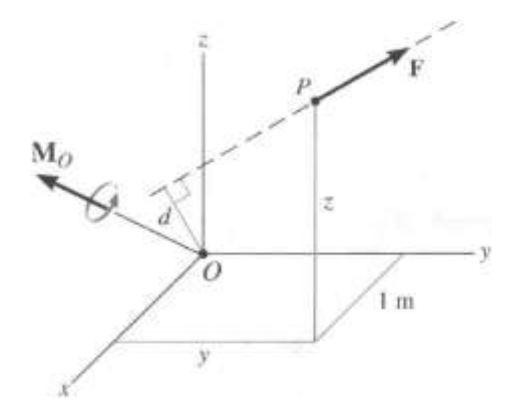
Una fuerza de $F = (6\ i - 2\ j + k)$ kN produce un momento de $M_O = (4\ i + 5\ j - 14\ k)$ kN.m respecto al origen de coordenadas, el punto O. Si la fuerza actúa en un punto que tiene una coordenada de $x = 1$ m, determine las coordenadas y y z.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.92. Problema 4.49 del Hibbeler. Décima Edición. Página 137. Problema 4.47 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 138.

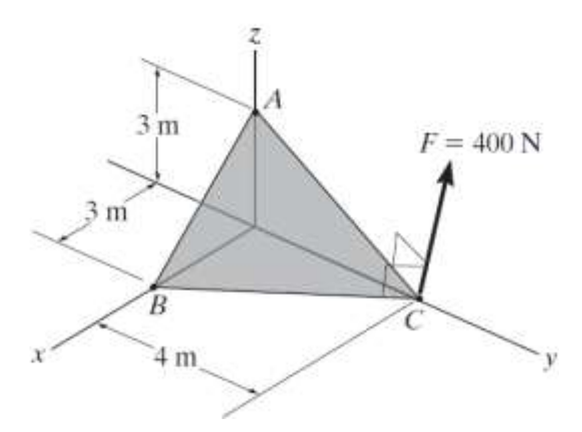
La fuerza $F = (6\ i + 8\ j + 10\ j)$ N produce un momento con respecto al punto en O de M_O = (– 14 i + 8 j + 2 k) N.m. Si esta fuerza pasa por un punto que tiene una coordenada x de 1 m, determine las coordenadas y y z del punto. Además, teniendo en cuenta que $M_O = F\ d$, determine la distancia perpendicular d desde el punto O hasta la línea de acción de F.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.93. Problema 4.48 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 138.

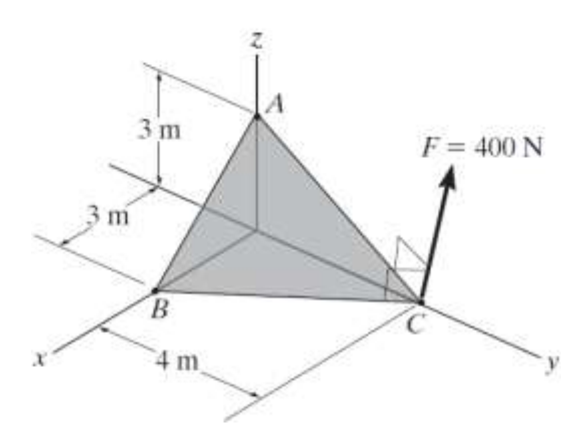
La fuerza *F* actúa en forma perpendicular al plano inclinado. Determine el momento producido por F con respecto al punto *A*. Exprese el resultado como un vector cartesiano.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.94. Problema 4.49 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 138.

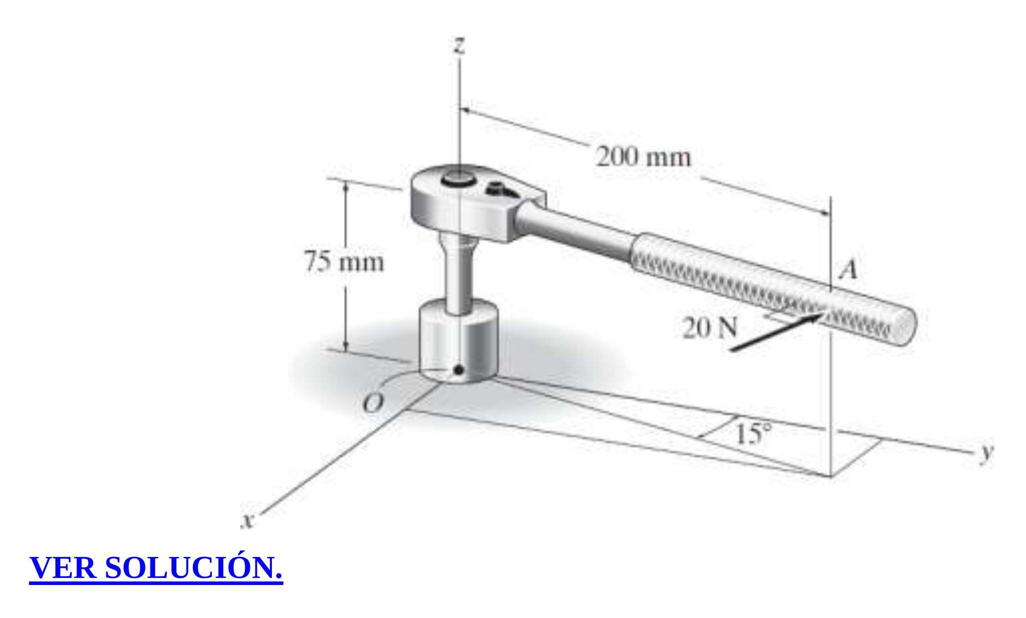
La fuerza *F* actúa en forma perpendicular al plano inclinado. Determine el momento producido por F con respecto al punto *B*. Exprese el resultado como un vector cartesiano.



VER SOLUCIÓN.

Ejemplo 2.95. Problema 4.50 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 138.

Al maneral de la llave de torsión se aplica una fuerza horizontal de 20 N en forma perpendicular. Determine la magnitud y los ángulos directores coordenados del momento producido por esta fuerza con respecto al punto *O*.



VER SOLUCIÓN.

BIBLIOGRAFÍA.

Beer, F., E. R. Johnston, D. F. Mazurek y E. R. Eisenberg, *Mecánica vectorial para ingenieros. Estática*, 8a ed., McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A de C.V, México, 2007.

Beer, F., E. R. Johnston, D. F. Mazurek y E. R. Eisenberg, *Mecánica vectorial para ingenieros. Estática*, 9a ed., McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A de C.V, México, 2010.

Beer, F., E. R. Johnston y D. F. Mazurek, *Mecánica vectorial para ingenieros. Estática*, 10a ed., McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A de C.V, México, 2013.

Hibbeler, R. C, *Mecánica vectorial para ingenieros. Estática*, 10 ed., Pearson Education de México, S.A de C.V. México, 2004.

Hibbeler, R.C, *Mecánica vectorial para ingenieros. Estática*, 11 ed., Pearson Education de México, S.A de C.V. México, 2010.

Meriam, J. L y L. G. Kraige. *Statics*. Seventh Edition. John Wiley & Sons, Inc. Estados Unidos. 2012.